
علم الأحياء
الصف الأول الثانوي
أحياء (شرح)
إعداد
الدكتور أحمد محمد صفوت

أحياء

الصف الأول الثانوي

التيرم الأول

إعداد

الدكتور أحمد محمد صفوت

المحتويات التيرم الأول

الباب الأول : الأساس الكيميائي للحياة

الفصل الأول : التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (الكربوهيدات والليبيدات).

الفصل الثاني : التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية (البروتينات والأحماض النووية).

الفصل الثالث : التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية (الأيض الغذائي : البناء والهدم).

الباب الثاني : الخلية (التركيب والوظيفة)

الفصل الأول : النظرية الخلوية.

الفصل الثاني : التركيب الدقيق للخلية.

الفصل الثالث : تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية.

الباب الأول

الأساس الكيميائي للحياة

الفصل الأول

التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية

(الكربوهيدرات والليبيدات)

الفصل الثاني

التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية

(البروتينات والأحماض النووية)

الفصل الثالث

التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية

(الأيض الغذائي : البناء والهدم)

الباب الأول : الأساس الكيميائي للحياة

مقدمة الباب الأول

** **يرتبط علم الأحياء إلى حد كبير بالكيمياء**

- ✓ (**فالكيمياء توضح لنا التركيب الكيميائي للكائنات الحية والتفاعلات التي تتم داخل خلاياها**).
- ✓ وهنا يظهر مصطلح **الكيمياء الحيوية**.

** **الكيمياء الحيوية** :

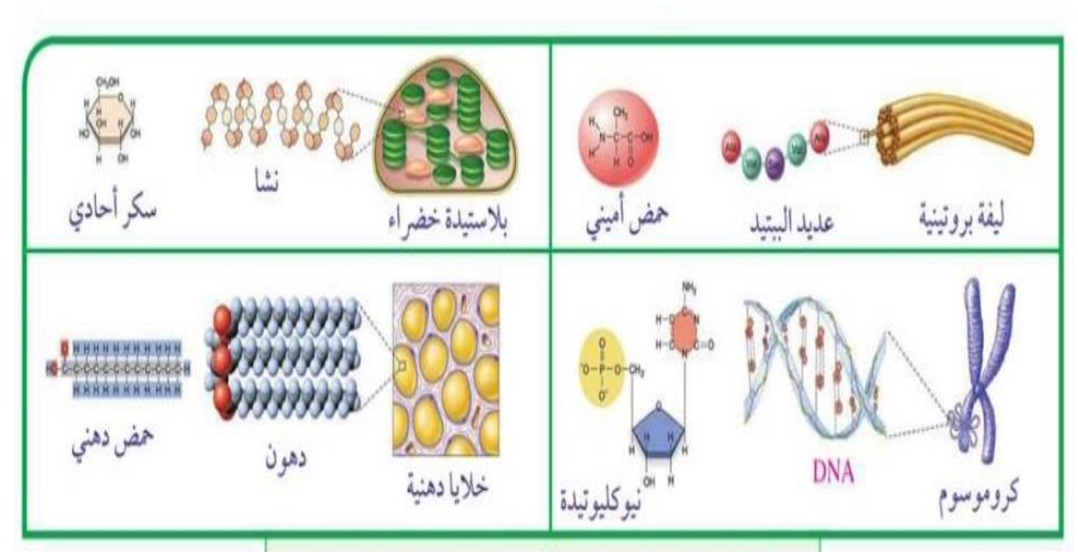
- **العلم الذي يهتم بدراسة كيمياء الكائنات الحية.**

(**أو**)

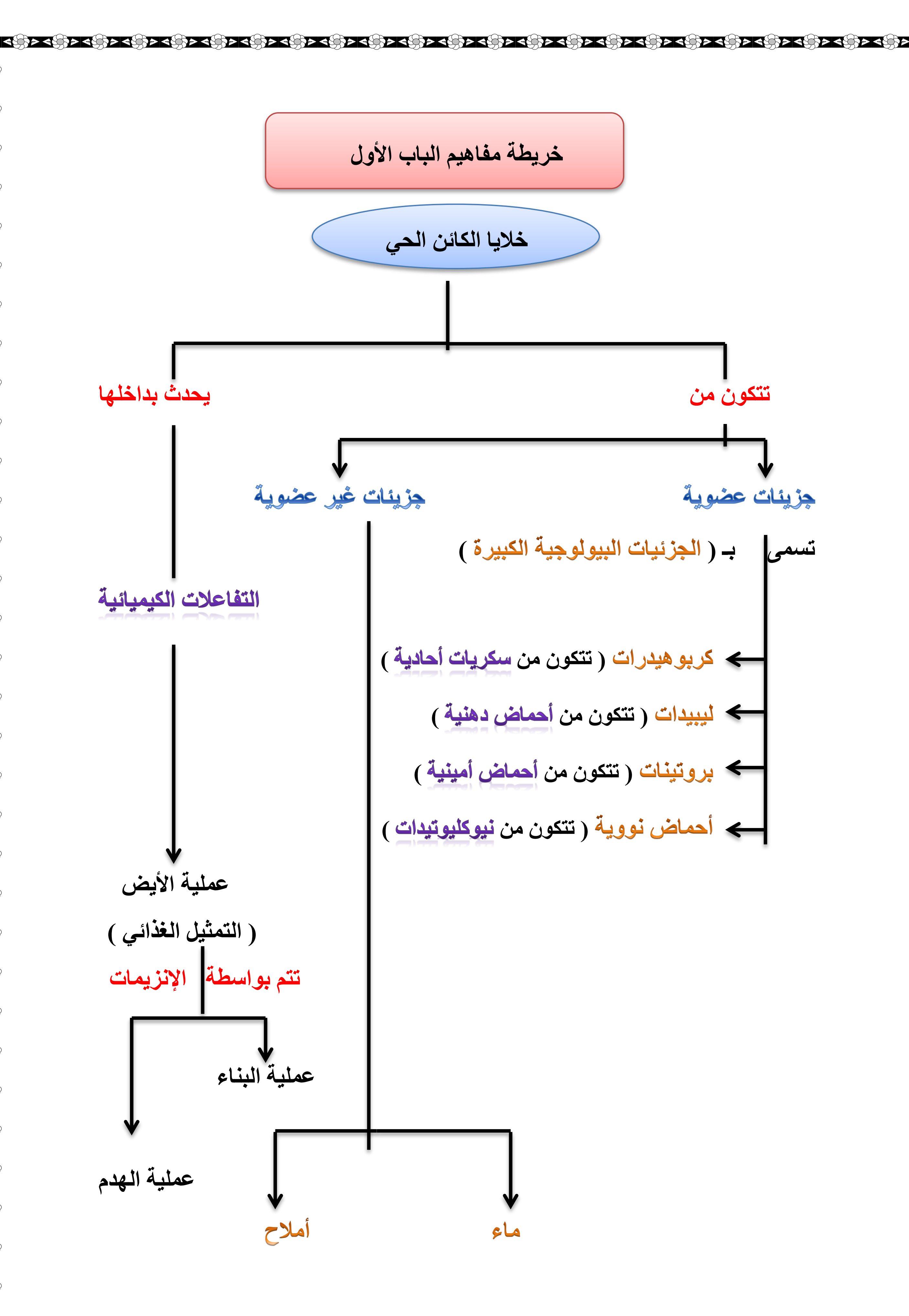
- **العلم الذي يهتم بدراسة التركيب الكيميائي للكائنات الحية والتفاعلات التي تتم داخل خلاياها.**

** **هناك أربعة أنواع أساسية من الجزيئات العضوية الضرورية لحياة الكائنات الحية ، هي :(الكربوهيدات والليبيدات والبروتينات والأحماض النووية).**

** **تتكون جميع الكائنات الحية من هذه الجزيئات الأربعة** ، وتسمى **بالجزيئات البيولوجية الكبيرة**.



شكل (٣): الوحدات التي تتكون منها الجزيئات البيولوجية الكبيرة


خريطة مفاهيم الباب الأول
خلايا الكائن الحي
تتكون من
يحدث بداخلها
جزيئات عضوية
جزيئات غير عضوية
تسمى
بـ (الجزيئات البيولوجية الكبيرة)
كربوهيدرات (تتكون من سكريات أحادية)
ليبيدات (تتكون من أحماض دهنية)
بروتينات (تتكون من أحماض أمينية)
أحماض نووية (تتكون من نيوكليوتيدات)
ماء
أملاح
التفاعلات الكيميائية
عملية الأيض
(التمثيل الغذائي)
تتم بواسطة
الإنزيمات
عملية البناء
عملية الهدم

الفصل الأول : الكربوهيدرات والليبيدات

مقدمة

** **تركيب أجسام الكائنات الحية يأتى في مستويات متدرجة** :

(فهناك **الأجهزة** ، **فالأعضاء** ، يليها **الأنسجة** ، و**الخلايا** ، ثم **العضيات**).

- ✓ **بمعنى أن الأجهزة تتكون من أعضاء ، والأعضاء تتكون من أنسجة ، والأنسجة تتكون من خلايا ، والخلايا تتكون من عضيات.**
- ✓ **بمعنى أن كل جهاز في جسم الإنسان يتكون من أعضاء ، وكل عضو يتكون من أنسجة ، وكل نسيج يتكون من خلايا ، وكل خلية تتكون من عضيات**).

** **خلايا الكائن الحي** :

- تتكون من جزيئات **عضوية** وجزيئات **غير عضوية** ، يتكون كل منها من **ذرات**.

** **الجزيئات العضوية** :

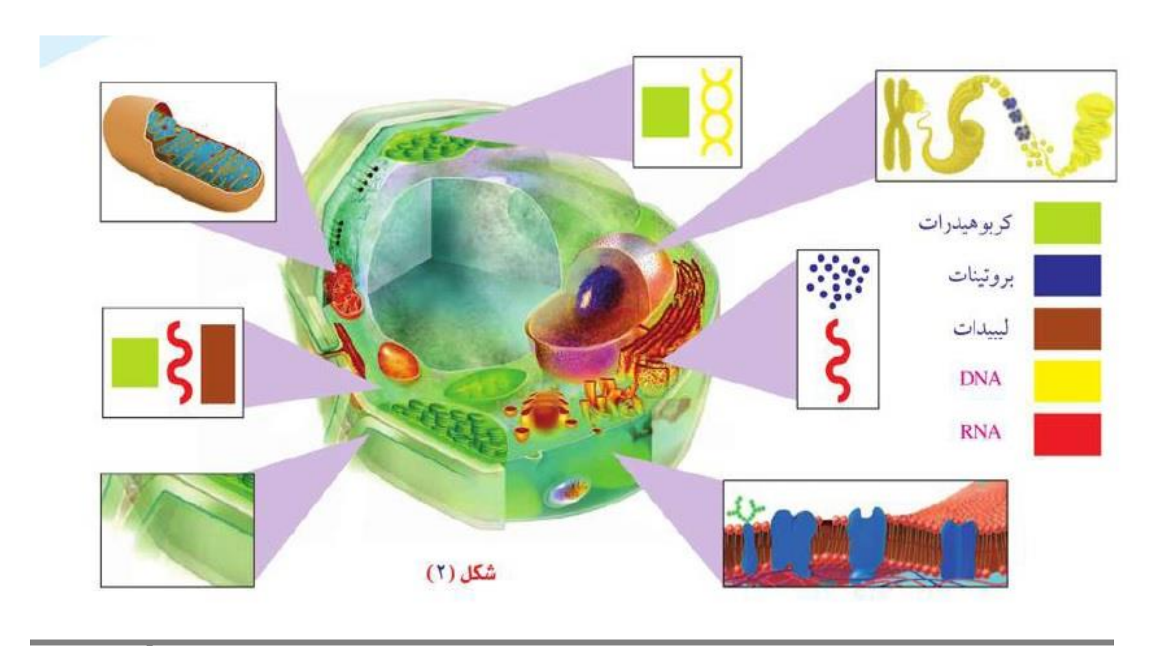
التعريف : هى **جزيئات كبيرة الحجم** تحتوي على **الكربون والهيدروجين** بشكل أساسي ، وتسمى بـ (**الجزيئات البيولوجية الكبيرة**).

أمثلة : **الكربوهيدرات والليبيدات والبروتينات والأحماض النووية**.

** **الجزيئات غير العضوية** :

التعريف : هى جزيئات **لا يشترط أن تحتوي على ذرات الكربون**.

أمثلة : **الماء والأملاح**.



شكل (٢)

الجزيئات البيولوجية الكبيرة

(1) **التعريف** :

هى مركبات **عضوية كبيرة الحجم** ، تتكون من **جزيئات أصغر حجماً منها** ، تحتوي هذه المركبات **جميعها** على **عنصر الكربون** ، وهى مركبات ضرورية جداً لحياة الكائنات الحية.

(2) **الأنواع** :

** **تنقسم الجزيئات البيولوجية الكبيرة حسب تركيبها الجزيئي والوظائف التي تقوم بها إلى أربع مجموعات** :

1. **الكربوهيدرات.**
2. **الليبيدات.**
3. **البروتينات.**
4. **الأحماض النووية.**

(3) يُطلق على **معظم الجزيئات الحيوية الكبيرة** لفظ (**بوليمرات**) ، وهى تتكون باتحاد **جزيئات أصغر منها** تسمى (**مونيمرات**) ، عن طريق عملية تسمى **البلمرة**.

** **تعريفات هامة** :

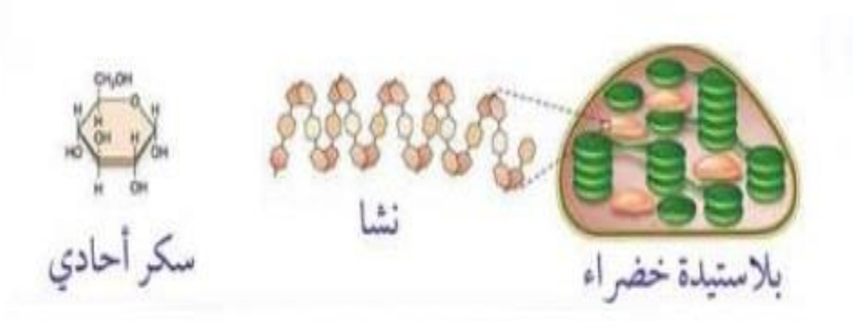
-1 **المونيمرات** : جزيئات **صغيرة الحجم** ، تتحد مع بعضها لتكوين جزئ **كبير الحجم** (**بوليمر**) ، وذلك عن طريق **البلمرة**.

-2 **البلمرة** : عملية إتحاد **المونيمرات** مع بعضها لتكوين **البوليمر**.

-3 **البوليمرات** : جزيئات **كبيرة الحجم** ، تتكون من إتحاد **جزيئات أصغر حجماً** (**مونيمرات**) عن طريق عملية **البلمرة**.

أولاً : الكربوهيدرات

(1) **التعريف** : هى **جزيئات بيولوجية كبيرة** (**بوليمرات**) ، تتكون من عدة جزيئات أصغر حجماً (**مونيمرات**) تسمى **السكريات الأحادية** ، وتشمل **السكريات والنشويات والألياف**. وتتكون من ذرات **الكربون** (C) **والهيدروجين** (H) **والأكسجين** (O)بنسبة 1 : 2 : 1.



** **البلاستيدة الخضراء** تحتوي على **النشا** الذي يتكون من **سكريات أحادية**.

(2) **أهمية الكربوهيدرات** :

1. **الحصول على الطاقة** :

- تعتبر الكربوهيدرات من **المصادر الأساسية والسريعة** للحصول على الطاقة.

2. **تخزين الطاقة** :

- تستخدم الكربوهيدرات **لتخزين الطاقة في الكائنات الحية** لحين الحاجة إليها :

✓ تُخزن الكربوهيدرات في **النباتات** في صورة **نشا** (**البلاستيدات الخضراء**).
✓ تُخزن الكربوهيدرات في **جسم الإنسان والحيوان** في صورة **جليكوجين** (**الكبد والعضلات**).

3. **بناء الخلايا** :

- الكربوهيدرات **CHO مكون أساسي لبعض أجزاء الخلية** ، **حيث** :

✓ **يدخل السليلوز (سكريات معقدة) في تركيب جدر الخلايا النباتية**.
✓ **تدخل CHO في تركيب الأغشية الخلوية وبروتوبلازم الخلايا**.

(3) **التركيب الجزيئي (تصنيف الكربوهيدرات وأنواعها) :**

** توجد عدة طرق لتصنيف الكربوهيدرات ، وبعض هذه التصنيفات تقوم **على أساس التركيب الجزيئي لها**.

** **يتم تقسيم الكربوهيدرات إلي** :

أولاً : السكريات البسيطة

1. **سكريات أحادية** (جلوكوز – فركتوز – جالاكتوز – ريبوز).
2. **سكريات ثنائية** (سكروز – لاكتوز – مالتوز).

ثانياً : السكريات المعقدة (السكريات العديدة)

(النشا – السليلوز – الجليكوجين).

أولاً : السكريات البسيطة

(1) **التركيب الكيميائى** :

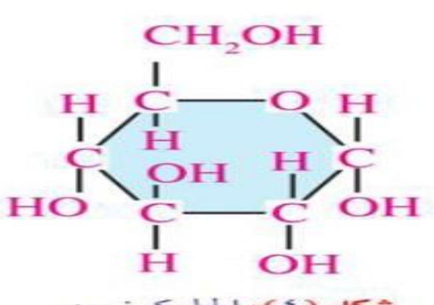
إما يتكون من جزئ واحد فقط ، وتسمى **سكريات أحادية**.

أو يتكون من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية معاً لتكوين جزئ من **السكريات الثنائية**.

(2) **الخصائص والمميزات** :

- **تتميز السكريات البسيطة عموماً بـ**

1. **قابلة للذوبان في الماء.**
2. لها وزن جزيئي **منخفض**.
3. تتميز عادة بطعم **حلو**.



شكل (٤) : الجلوكوز من السكريات الأحادية. (للاطلاع فقط)

(3) **أنواعها** :

(أ) سكريات أحادية :

التعريف : **أبسط أنواع السكريات** ، تتكون من **جزئ واحد فقط** ، يتكون هذا الجزئ من **سلسلة من ذرات الكربون** ، يتصل بكل منها **الأكسجين والهيدروجين بطريقة معينة** ، **وعدد ذرات الكربون** في السكريات الأحادية يتروواح من 3 : 6 ذرات.

الأمثلة : **الجلوكوز** ، **الفركتوز** ، **الجالاكتوز** ، **الريبوز**.

**** دور السكريات الأحادية في عمليات إنتاج الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية :**

إنتاج مركبات ATP الحاملة للطاقة ، (كيف ؟!) :

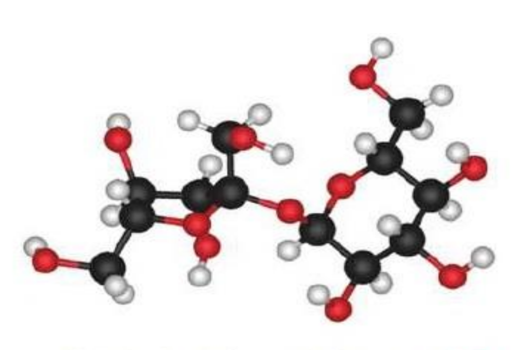
1. تحصل الكائنات الحية على **الطاقة المختزنة في المواد الكربوهيدراتية** عندما يتم **أكسدة الجلوكوز** داخل **الميتوكوندريا**.
2. تنطلق **الطاقة المختزنة في الروابط الكيميائية** لتُخزن في مركبات تسمى **أدينوزين ثلاثي الفوسفات** (ATP).
3. ينتقل **مركب ATP** إلى **أماكن آخرى في الخلية** لإستخدام **الطاقة المختزنة فيه** في **جميع العمليات الحيوية في الخلية**.

(ب) سكريات ثنائية :

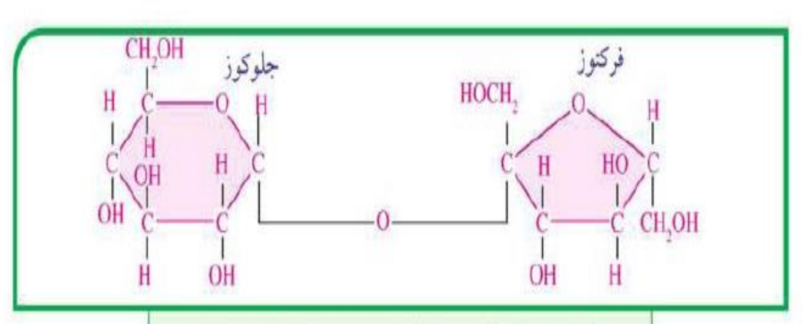
التعريف : عبارة عن سكريات تتكون نتيجة إتحاد **جزيئين** من **السكريات الأحادية** معاً.

الأمثلة :

1. **سكر السكروز** (**سكر القصب**) : يتكون من جزئ **جلوكوز** (**سكر العنب**) وجزئ **فركتوز** (**سكر الفواكه**) مرتبطين معاً.
2. **سكر اللاكتوز** (**سكر اللبن**) : يتكون من جزئ **جلوكوز** وجزئ **جالاكتوز**.
3. **سكر المالتوز** (**سكر الشعير**) : يتكون من **جزيئين** من **الجلوكوز**.



شكل (١): جزيء السكروز من الجزيئات البيولوجية الكبيرة

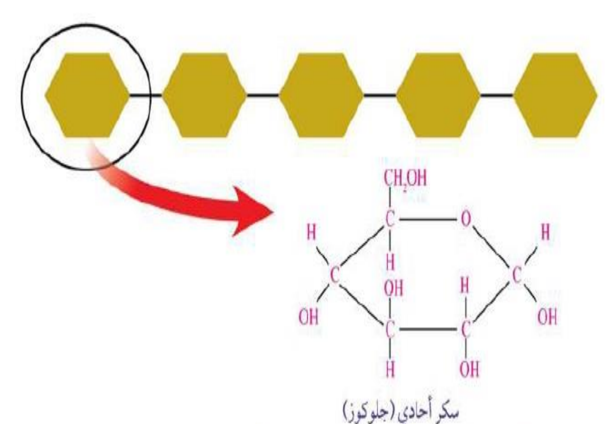


شكل (٥): السكروز من السكريات الثنائية (للاطلاع فقط)

ثانياً : السكريات المعقدة (السكريات العديدة)

(1) **التعريف** : **سكريات عديدة** تتكون من **السكريات الأحادية**.

(2) **الأمثلة** : **النشا – السليلوز - الجليكوجين**.



شكل (٦): تتكون السكريات المعقدة من عدة سكريات أحادية (جلوكوز) (للاطلاع فقط)

- كل منها يتكون من **جزيئات جلوكوز متحدة مع بعضها** (**النشا عبارة عن 300 وحدة من ألفا جلوكوز**).

(3) **الخواص والمميزات** :

** **تتميز السكريات المعقدة بأنها**

1. **غير قابلة للذوبان في الماء**.
2. **لها وزن جزيئي عال**.
3. **ليس لها طعم حلو**.

ثانياً : الليبيدات

(1) **التعريف** : **جزيئات بيولوجية كبيرة** (**بوليمرات**) ، تحتوي على عدة جزيئات أصغر حجماً (**مونيمرات**) تسمى **الأحماض الدهنية** ، وتتكون من ذرات **الكربون والهيدروجين والأكسجين**.

** تتكون **الليبيدات** من **مجموعة كبيرة** من **المركبات غير المتجانسة**.

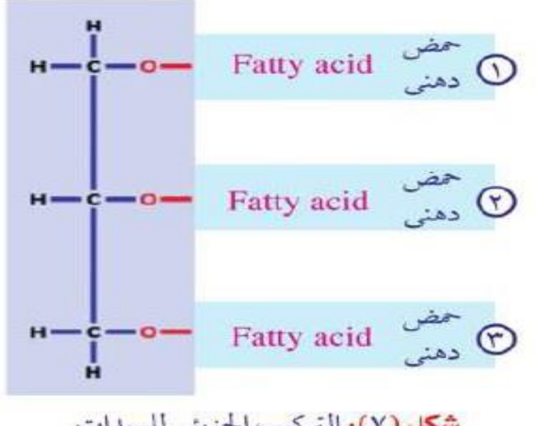
** **الخلايا الدهنية** تحتوي على **الدهون** (**الليبيدات**) التي تتكون من **أحماض دهنية**.

(2) **التصنيف** (**الأنواع**) :

** **تنقسم الليبيدات إلى** :

1. ليبيدات **بسيطة** (**الزيوت والدهون والشموع**).
2. ليبيدات **معقدة** (**الفوسفوليبيدات**).
3. ليبيدات **مشتقة** (**الكوليسترول والإستيرويدات**).

(3) الخصائص والمميزات :



شكل (٧): التركيب الجزيئي لليبيدات (للاطلاع فقط)

**** تتميز الليبيدات جميعها بأنها :**

- ✓ **غير قابلة للذوبان في الماء** (**المذيبات القطبية**).
- ✓ **تذوب في المذيبات غير القطبية** (**البنزين - رابع كلوريد الكربون**).

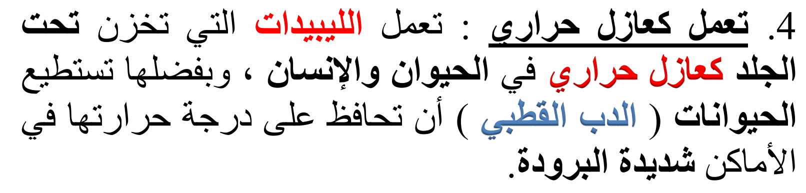
(4) التركيب الجزيئي :

- تتكون **الليبيدات** من **اتحاد ثلاث أحماض دهنية** مع **جزئ واحد** من **الجليسرول**.

** **الجليسرول** : هو **كحول** به **ثلاث مجموعات هيدروكسيل** (OH).

(5) أهمية الليبيدات :

1. **الحصول على الطاقة** : الطاقة المستمدة من **الليبيدات أكثر** من الطاقة المستمدة من نفس الكمية من **الكربوهيدرات**.
2. **تخزين الطاقة** : لا يبدأ الجسم في إستخلاص الطاقة من الدهون المختزنة به **إلا في غياب الكربوهيدرات**.
3. **بناء الخلايا** :
   - ✓ تُمثل **الليبيدات** حوالي **5 %** من **المواد العضوية** الداخلة في **تركيب الخلية الحية**.
   - ✓ لها دور مهم في **تركيب الأغشية الخلوية** (**الفوسفوليبيدات**).



4. **تعمل كعازل حراري** : تعمل **الليبيدات** التي تخزن **تحت الجلد** **كعازل حراري** في **الحيوان والإنسان** ، وبفضلها تستطيع **الحيوانات** (**الدب القطبي**) أن تحافظ على درجة حرارتها في الأماكن **شديدة البرودة**.


شكل (٨): تكون الليبيدات طبقات عازلة أسفل الجلد كما في الدب القطبي

5. **تعمل كغطاء واقي** : تعمل **الليبيدات** **كغطاء واق** لسطح **العديد من النباتات والحيوانات** (**لتقليل فقد الماء في عملية النتح**).
6. **تعمل كهرمونات** : **بعض الليبيدات** تعمل **كهرمونات** داخل **جسم الإنسان والحيوان** كما في **الإستروويدات** (**هرمونات قشرة الغدة الكظرية** ، **مثل الكورتيزون – الكورتيكوسيترون – الألدوستيرون – مجموعة الهرمونات الجنسية**).

تصنيف الليبيدات (الأنواع)

** **تُصنف الليبيدات تبعاً لتركيبها الكيميائي إلى** :

(أ) الليبيدات البسيطة :

- **التركيب الكيميائي** : تتكون من تفاعل الأحماض الدهنية مع الكحولات.
- **الأنواع أو التصنيف** : تنقسم تبعاً **لدرجة تشبع الأحماض الدهنية ونوع الكحولات** إلى **الزيوت والدهون والشموع**.


شكل (٩): ريش الطيور المائية

1. **الزيوت** :

- عبارة عن **دهون سائلة** ، تتكون من تفاعل **أحماض دهنية غير مشبعة** مع **الجليسرول**.
- **أمثلة** : **الزيوت التي تغطي ريش الطيور المائية** (**حتى لا تنفذ إليها الماء فتعوق حركتها**).

2. **الدهون** :

- تختلف الدهون عن الزيوت في أنها **مواد صلبة** ، تتكون من تفاعل **أحماض دهنية مشبعة** مع **الجليسرول**.


شكل (١٠): الشمع الذي يغطي أوراق النباتات

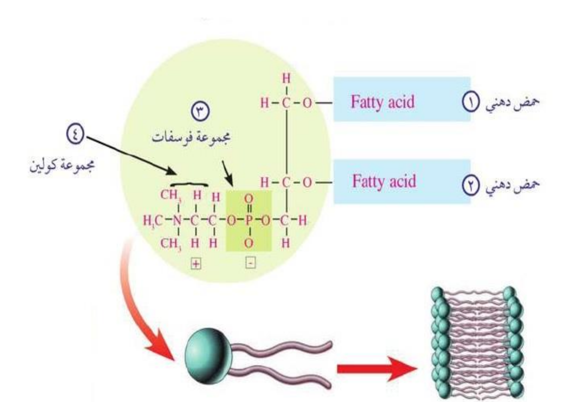
3. **الشموع** :

- تتكون من تفاعل **أحماض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية** مع **كحولات أحادية الهيدروكسيل**.
- **أمثلة** : **الشمع الذي يغطي أوراق النباتات وخاصة الصحراوية** (**لتقليل فقد الماء أثناء عملية النتح**).

(**النتح** : **عملية خروج الماء على شكل بخار من أجزاء النبات المعرضة للهواء** ، وخصوصاً **الأوراق** ، وقد يحدث النتح **للسيقان أو الأزهار او الجذور** ، وذلك عن طريق **المسام النباتية**. **النتح في النبات مثل التعرق في الإنسان**).

(ب) الليبيدات المعقدة :

- **التعريف** : هي ليبيدات يدخل في تركيبها **الكربون والهيدروجين والأكسجين** ، بالإضافة إلى كل من **الفوسفور والنيتروجين**.
- **أمثلة** : **الفوسفوليبيدات**.



شكل (١١): التركيب الجزيئي للفوسفوليبيدات
(للاطلاع فقط)

** **الفوسفوليبيدات** :

- ✓ **التعريف** : مواد تشبه في تركيبها جزيئات الدهون ، **فيما عدا أن مجموعتي الفوسفات والكولين** تحلا محل الحمض الدهني الثالث.
- ✓ **أماكن التواجد** : **أغشية الخلايا النباتية والحيوانية**.

(ج) **الليبيدات المشتقة** :

- **التعريف** : هى ليبيدات مشتقة من **الليبيدات البسيطة والمعقدة** بالتحلل المائي.
- **أمثلة** : **الكوليسترول وبعض الهرمونات** (**الإستيرويدات**).

الأنشطة العملية

** يتضح من النشاط العملي 1 (**كيفية الكشف عن السكر**) :

1. يستخدم **كاشف بندكت الأزرق** في الكشف عن **السكريات الأحادية** في الأطعمة المختلفة.
2. يتحول **لون كاشف بندكت** من اللون **الأزرق** إلى اللون **البرتقالي** في حالة وجود **السكريات أحادية** في الأطعمة.

** يتضح من النشاط العلمي 2 (**كيفية الكشف عن النشا**) :

1. يستخدم **محلول اليود** في الكشف عن وجود **النشا** في الأطعمة المختلفة.
2. يتحول **لون اليود** من اللون **البرتقالي** إلى اللون **الأزرق الداكن** في حالة وجود **النشا** في الأطعمة.

** يتضح من النشاط العلمي 3 (**كيفية الكشف عن الليبيدات**) :

1. يستخدم **كاشف سودان (4)** في الكشف عن **الدهون** في الأطعمة المختلفة.
2. يتحول لون **كاشف سودان (4)** من **اللون البني المحمر** إلى **اللون الأحمر** في حالة وجود **الدهون** في الأطعمة.

تطبيقات حياتية على الأنشطة العملية

- ✓ يستخدم **كاشف بندكت الأزرق** في الكشف عن **السكر** في **البول والدم**.
- ✓ يجب على **مرضى السكر والسمنة** الإبتعاد عن تناول الأطعمة السكرية والنشوية.
- ✓ يستخدم **كاشف سودان (4)** في الكشف عن **الدهون** في الأطعمة المختلفة (**الزيت واللبن وزبدة الفول السوداني**) : **لأنه صبغ قابل للذوبان في الدهون ، ويتحول إلى اللون الأحمر في وجودها**.

معلومة إثرائية

** <u>**مخاطر الوجبات الجاهزة السريعة**</u> :

- **الوجبات الجاهزة والأطعمة المقلية وكثير من المخبوزات والحلوى** ؛ تحتوي على نوع من الدهون يسمى **الدهون المتحولة** ، والتي تنتج عن **هدرجة الزيوت النباتية** ، وتناول هذه الدهون بكثرة يؤدي إلى **إرتفاع نسبة الكوليستيرول في الدم**.

(الوجبات الجاهزة السريعة تحتوى على **الدهون المتحولة** التي يؤدي تناولها بكثرة إلى **إرتفاع نسبة الكوليستيرول في الدم** ، والذي يؤدي بدوره إلى السمنة وأمراض خطيرة آخرى).

الباب الأول

الأساس الكيميائي للحياة

الفصل الثاني

التركيب الكيميائي لأجسام الكائنات الحية

(البروتينات والأحماض النووية)

إعداد

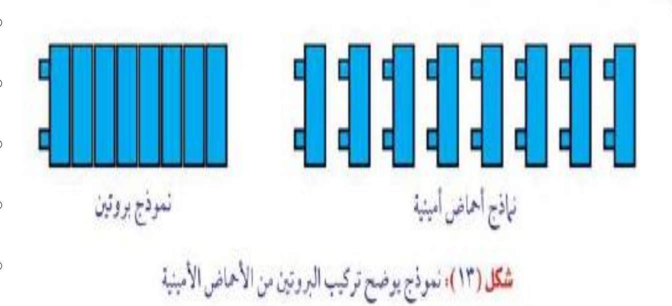
الدكتور أحمد محمد صفوت

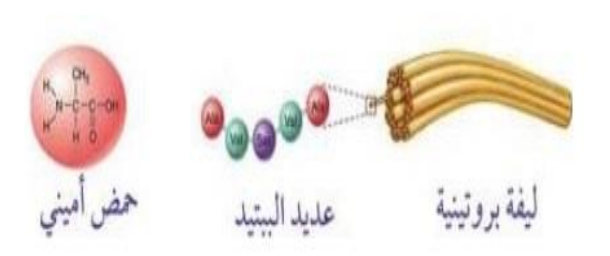
الفصل الثاني : البروتينات والأحماض النووية

ثالثاً : البروتينات

(1) **التعريف** :

هى جزيئات بيولوجية كبيرة الحجم (**بوليمرات**) ، تتكون من عدة جزيئات أصغر حجماً (**مونيمرات**) تسمى **الأحماض الأمينية**. وتتكون البروتينات من **ذرات الكربون** C **والهيدروجين** H **والأكسجين** O **والنيتروجين** N.





** **الليفة البروتينية تتكون من عديد الببتيد ، الذي يتكون من أحماض أمينية.**

(2) **التركيب الجزيئي** :

** **البروتينات لها وزن جزيئي كبير.**

** **تتكون من وحدات بنائية** ، هى **الأحماض الأمينية.**

(3) **الأهمية** :

1. **تُساهم البروتينات في العمليات الكيميائية الحيوية** (**التي تحفظ الحياة وتعمل على إستمرارها**) :

- **حيث تدخل البروتينات في تركيب الإنزيمات والكثير من الهرمونات** (**التي تحفز وتنظم جميع العمليات الحيوية بالجسم**).

2. **تُشكل البنية التركيبية لجميع الكائنات الحية** :

- **حيث تدخل في تركيب ووظائف جميع الخلايا الحية** ، **مثل** :

أ. أحد المكونات الأساسية للأغشية الخلوية والكروموسومات.

ب. تُكون العضلات والأربطة والأوتار والأعضاء والغدد والأظافر والشعر.

ج. تدخل في تركيب الكثير من سوائل الجسم الحيوية (الدم والليمف).

3. ضرورية لنمو الجسم.

4. تدخل في الحيوانات بصورة أساسية في تركيب شبكة العنكبوت والحوافر والقرون.





شكل (١٢): تتكون شبكة العنكبوت والحوافر والقرون في الحيوانات بصورة أساسية من البروتينات

الأحماض الأمينية

** **التعريف** :

- ✓ الحمض الأميني هو **وحدة بناء البروتين.**
- ✓ هو مركب **عضوي** يتكون من ذرات **الكربون** C ، **والهيدروجين** H ، **والأكسجين** O ، **والنيتروجين** N.

** **التركيب الكيميائي** :

$$NH_2 - \underset{R}{\overset{H}{C}} - COOH$$

مجموعة الأمين (مجموعة قاعدية) — مجموعة الكربوكسيل (مجموعة حمضية)

شكل (١٤): الصيغة العامة للحمض الأميني

- **يتكون الحمض الأميني من ذرة الكربون التي تتصل بـ** :

1- **ذرة** هيدروجين.

2- **مجموعة** الأمين " القاعدية " (NH_2).

3- **مجموعة** الكربوكسيل " الحمضية " (**COOH**).

4- **مجموعة ألكيل** (**R**) :

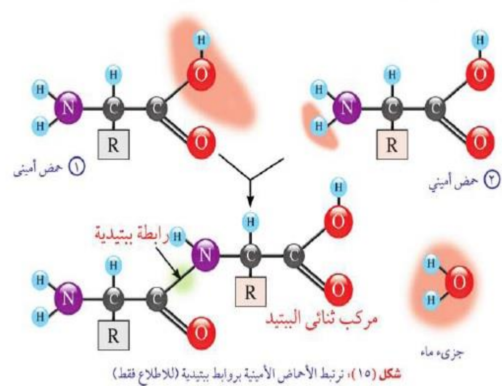
- ✓ **تختلف** هذه المجموعة من حمض أميني لآخر.
- ✓ وبالتالي **تُحدد نوع الحمض الأميني.**

** **حمض الجليسين** هو **الحمض الأميني الوحيد** الذي **لا يحتوي على مجموعة ألكيل (R)** ، حيث **تُستبدل بذرة هيدروجين.**

بناء البروتينات من الأحماض الأمينية

1. تتكون **البروتينات** من **وحدات متكررة من الأحماض الأمينية** ، التي **ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية**.

2. **تنشأ الرابطة الببتيدية بين مجموعة الكربوكسيل (COOH)** لأحد الأحماض الأمينية **ومجموعة أمين (NH_2)** للحمض الأميني الآخر ، وذلك عن طريق **نزع جزئ ماء (مجموعة OH^- من مجموعة الكربوكسيل لأحد الأحماض الأمينية ، وأيون H^+ من مجموعة الأمين للحمض الأميني المجاور له)**.



شكل (١٥): ترتبط الأحماض الأمينية بروابط ببتيدية (للاطلاع فقط)

3. **ينتج مركب ثنائي الببتيد** عند إتحاد **2 حمض أميني معاً** بواسطة **رابطة ببتيدية واحدة**.

4. **ينتج سلسلة عديد الببتيد** عند اتحاد **مجموعة من الأحماض الأمينية** مع بعضها البعض بواسطة **أكثر من رابطة ببتيدية**.

5. **لا يشترط عند تكوين البروتين** أن يتم الإتحاد بين **أحماض أمينية متشابهة** :

- ✓ مما يُعطي **احتمالات كثيرة جداً ومتنوعة** لتكوين البروتينات.
- ✓ هذه الإحتمالات تعتمد على **أنواع وترتيب وأعداد الأحماض الأمينية** في سلسلة عديد الببتيد.

6. **يدخل في بناء البروتينات 20 نوعاً من الأحماض الأمينية** ، **مثل** : (حمض الجليسين Gly ، والآلانين Ala ، والفالين Val).

(4) تصنيف البروتينات :

** يتم تصنيف البروتينات تبعاً **للمواد التي تدخل في بنائها** كالتالي :

(أ) بروتينات بسيطة	(ب) بروتينات مرتبطة
تتكون من **أحماض أمينية فقط**. **أمثلة** : **الألبيومين** (يوجد في **أوراق وبذور النباتات** ، **وبلازما الدم** في الإنسان).	تتكون من **أحماض أمينية مرتبطة بعناصر آخرى** (مثل : **الفوسفور** ، **اليود** ، **الحديد** ، **...** ، **وغيرها**). **أمثلة** : أ. **الكروماتين** (**أحماض أمينية + أحماض أو بروتينات نووية**). ب. **الكازين** " **بروتين اللبن** " (**أحماض أمينية + فوسفور**). ج. **الثيروكسين** " **بروتين الغدة الدرقية** " (**أحماض أمينية + يود**). د. **الهيموجلوبين** " **بروتين خلايا الدم الحمراء** " (**أحماض أمينية + حديد**).

النشاط العملي 4 (**الكشف عن البروتينات**) :

1- **يتضح من النشاط السابق ما يلي** :

أ. يستخدم **كاشف البيوريت** في الكشف عن وجود **البروتينات** في الأطعمة المختلفة.

ب. يتحول لون **كاشف البيوريت** من **اللون الأزرق** إلى **اللون البنفسجي** في حالة وجود **البروتين** في الأطعمة.

2- **تطبيق حياتي** :

- يستخدم **كاشف البيوريت** في الكشف عن وجود **البروتين** في **البول**.

معلومة إثرائية :

** يترتب على **نقص** نسبة **الألبيومين** في الجسم **ما يلي** :

- ✓ **حدوث خلل في الضغط الأسموزي للخلية.**
- ✓ **احتفاظ الجسم بكمية كبيرة من السوائل.**
- ✓ **مما يؤدي إلى حدوث تورم (وخاصة في القدمين والوجه).**

** **وذلك لأن الألبيومين** :

- ✓ **يمنع تسرب السوائل من الأوعية الدموية إلى الأنسجة.**
- ✓ **فيحافظ على الضغط الأسموزي داخل الخلية.**

رابعاً : الأحماض النووية

(1) **التعريف** :

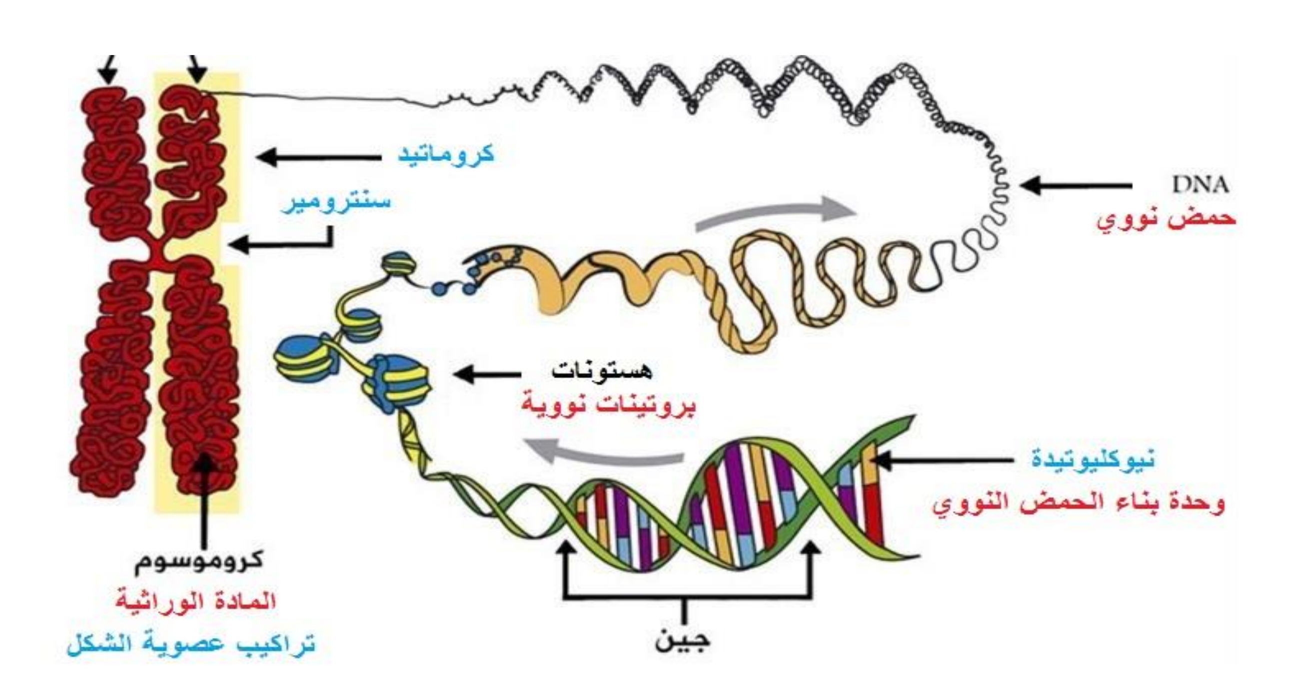
هى **جزيئات بيولوجية كبيرة** (**بوليمرات**) ، تتكون من عدة جزيئات أصغر حجماً (**مونيمرات**) تسمى **النيوكليوتيدات**. وتتكون من ذرات **الكربون** C و**الهيدروجين** H و**الأكسجين** O و**النيتروجين** N و**الفوسفور** P.



** **الكروموسوم** (**المادة الوراثية**) يحتوي على **DNA** (**حمض نووي**) ، **الذي يتكون من نيوكليوتيدات** (**الوحدة البنائية**).

(2) **التركيب الجزيئى** :

** تتكون **الأحماض النووية** من وحدات بنائية هى **النيوكليوتيدات** ، التي ترتبط مع بعضها **بروابط تساهمية** ، لتكوين **عديد النيوكليوتيد** (**الحمض النووي**).



النيوكليوتيدات

** التعريف : النيوكليوتيدة هى وحدة بناء الحمض النووي.

** التركيب الجزيئى (تتكون من ثلاث وحدات هى) :

(1) جزئ سكر خماسي : يتكون من خمس ذرات كربون ، ويوجد نوعين أساسين من هذا السكر ، هما :

1. سكر دي أوكسي ريبوز : يدخل في تركيب نيوكليوتيدة DNA.

2. سكر الريبوز : يدخل في تركيب نيوكليوتيدة RNA.

(2) مجموعة فوسفات : تتصل بذرة الكربون رقم 5 لجزئ السكر برابطة تساهمية.

(3) قاعدة نيتروجينية : تتصل بذرة الكربون رقم 1 لجزئ السكر برابطة تساهمية ، ويوجد خمس قواعد نيتروجينية ، هي :

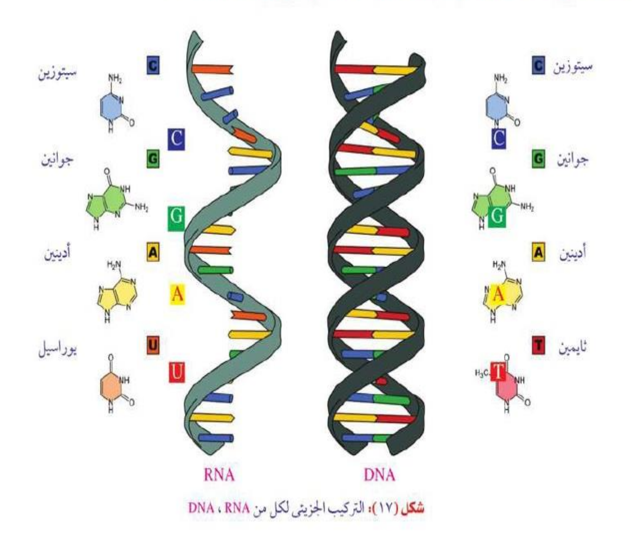
مجموعة فوسفات – PO_4 – سكر خماسي – قاعدة نيتروجينية

شكل (١٦): تركيب النيوكليوتيدة

الأدينين A ، الجوانين G ، السيتوزين C ، الثايمين T (في جزئ DNA) ، ويوجد اليوراسيل U في جزئ RNA ، بدلاً من الثايمين.

** يتضح مما سبق أن الحمض النووي DNA يختلف عن الحمض النووي RNA في نوع السكر الخماسي - أحد القواعد النيتروجينية المكونة له.

لاحظ (شكل ١٧) وقارن بين القواعد النيتروجينية في كل من RNA، DNA.



شكل (١٧): التركيب الجزيئي لكل من RNA، DNA

تصنيف الأحماض النووية وأنواعها

** يوجد نوعان من الأحماض النووية ، هما :

1. الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (الحمض النووي دى أوكسي ريبوز) (DNA).
2. الحمض النووي الريبوزي (RNA).

وجه المقارنة	الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين DNA	الحمض النووي الريبوزي RNA
(1) نوع السكر الخماسي في النيوكليوتيدة	سكر دي أوكسي ريبوز (ينقصه ذرة أكسجين عن سكر الريبوز) $C_5H_{10}O_4$	سكر الريبوز $C_5H_{10}O_5$
(2) القواعد النيتروجينية	C-G-A-T سيتوزين ، جوانين ، أدينين ، ثايمين.	C-G-A-U سيتوزين ، جوانين ، أدينين ، يوراسيل.
(3) عددالأشرطة في كل جزئ	شريطين من النيوكليوتيدات	شريط مفرد من النيوكليوتيدات
(4) مكان وجوده	يوجد داخل نواة الخلية (لأنه يدخل في تركيب الكروموسومات).	يُنسخ (يتكون) من الحمض النووي DNA داخل نواة الخلية ، ثم ينتقل إلى السيتوبلازم.
(5) الأهمية	* يحمل المعلومات الوراثية (الجينات) التي تنتقل من جيل إلى جيل عند تكاثر الخلايا ، وهى مسئولة عن : 1. إظهار الصفات المميزة للكائن الحي. 2. تنظيم جميع الأنشطة الحيوية للخلايا.	* يُستخدم في بناء البروتينات التي تحتاجها الخلية ، والمسئولة عن : 1. إظهار الصفات الوراثية. 2. تنظيم الأنشطة الحيوية.

** يرتبط الأدنين A بالثايمين T أو يوراسيل U (وتكون النسبة المئوية بينهما متساوية) ، بينما يرتبط الجوانين G بالسيتوزين C (وتكون النسبة المئوية بينهما متساوية) أو بمعنى آخر :

" عدد النيوكليوتيدات المحتوية على الأدينين A مساوية لتلك التي تحتوى على الثايمين T أو اليوراسيل U ، بينما عدد النيوكليوتيدات المحتوية على الجوانين A مساوية لتلك التي تحتوي على السيتوزين C ".

A = T & G = C (DNA)

A = U & G = C (RNA)

معلومة إثرائية :

** **الكمبيوتر الحيوي :**

- **توصل العلماء في مجال النانو تكنولوجي إلى أنه يمكن :**

- ✓ **استخدام الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين DNA في عمل رقائق كمبيوتر حيوية.**
- ✓ **استخدام هذه الرقائق لصنع أجهزة كمبيوتر أسرع كثيراً من الأجهزة الحالية التي** تعتمد على **رقائق السيليكون.**
- ✓ كما أن **قدرتها التخزينية ستكون أكبر ملايين المرات** من الأجهزة الحالية.

الباب الأول

الأساس الكيميائي للحياة

الفصل الثالث

التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية

(الأيض " التمثيل الغذائي ")

إعداد

الدكتور أحمد محمد صفوت

الفصل الثالث : التفاعلات الكيميائية في أجسام الكائنات الحية

** تحدث في جميع الكائنات الحية **تفاعلات بيوكيميائية ضرورية للنمو وإصلاح الأنسجة التالفة والحصول على الطاقة** ، وتسمى هذه التفاعلات بـ (**عمليات الأيض**).

** هذه التفاعلات **مستمرة** في الكائنات الحية جميعها ، ويؤدي توقفها إلى **موت الكائن الحي**.

الأيض (التمثيل الغذائي)

(1) **التعريف** :

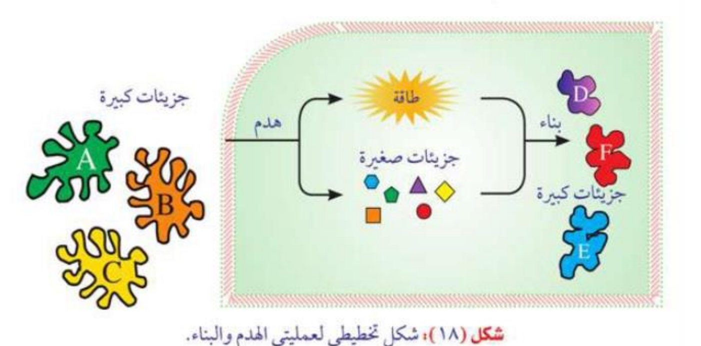
- مجموعة من **التفاعلات البيوكيميائية المستمرة** التي تحدث داخل **خلايا** الكائن الحي ، وتشمل **عمليتي الهدم والبناء** ، ويؤدي توقفها إلى **موت الكائن الحي**.

(2) **أقسامها** :

** **تنقسم عمليات الأيض إلى** :

	(أ) عملية الهدم	(ب) عملية البناء
التعريف	عملية **تكسير الروابط الكيميائية** بين ذرات الجزيئات الكبيرة لإستخلاص الطاقة الكيميائية المختزنة فيها.	عملية **استخدام الجزيئات البسيطة** لبناء مواد أكثر **تعقيداً** من خلال سلسلة من التفاعلات التي تستهلك طاقة.
أمثلة	تحرير **الطاقة** الناتجة من أكسدة الجلوكوز (أثناء عملية التنفس الخلوي).	1. بناء البروتينات من الأحماض الأمينية. 2. عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء.

(3) **أهمية عمليات الأيض :**



شكل (١٨): شكل تخطيطي لعمليتي الهدم والبناء.

1. نمو الجسم (بناء).
2. إصلاح الأنسجة التالفة (بناء).
3. الحصول على الطاقة اللازمة لقيام الخلية بالعمليات الحيوية (هدم).

الإنزيمات

(1) **التعريف :**

- **عوامل مساعدة حيوية** ، تتكون من جزيئات **بروتينية** ، تعمل على زيادة سرعة **التفاعلات الكيميائية** في الخلية.

(2) **تركيب الإنزيمات :**

** يتكون الإنزيم من **إتحاد عدد كبير من الأحماض الأمينية** التي تُكون فيما بينها سلسلة أو أكثر من عديد الببتيد ، **والتي تُشكل التركيب الفراغي المُحدِّد للإنزيم.**

(3) **خواص الإنزيمات :**

1. **تتشابه الإنزيمات** مع العوامل المساعدة الكيميائية الآخرى في أنها **تُشارك في التفاعل دون أن تتأثر** ، أي أنها **تعمل على زيادة التفاعلات الكيميائية في الخلية دون أن يتم إستهلاكها.**

2. **تتميز الإنزيمات** عن العوامل المساعدة الكيميائية الآخرى **بالدرجة العالية من التخصص** :

- فكل إنزيم **يختص بمادة متفاعلة واحدة** ، يُطلق عليها **المادة الهدف** (مادة التفاعل).
- كل إنزيم **يختص بنوع واحد أو عدد قليل من التفاعلات.**

3. **تَخفض** الإنزيمات من طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعل.

4. تتأثر الإنزيمات في عملها **بتركيز أيون الهيدروجين PH ودرجة الحرارة.**



شكل تخطيطي يوضح آلية عمل الإنزيم

(4) العوامل التى تؤثر على سرعة عمل الإنزيم :

1. درجة الحرارة.
2. الأس أو الرقم الهيدروجيني PH.
3. تركيز الإنزيم.
4. تركيز المادة الهدف (مادة التفاعل).
5. وجود المثبطات.

(5) **لكي تحدث التفاعلات الكيميائية في الخلية** فإنها تحتاج إلى **طاقة تنشيط عالية** لبدء التفاعل ، **وللحد من إستهلاك هذه الطاقة** يجب أن يكون هناك **مُحفز (إنزيم)** ، لضمان حدوث التفاعل الكيميائي بسرعة.

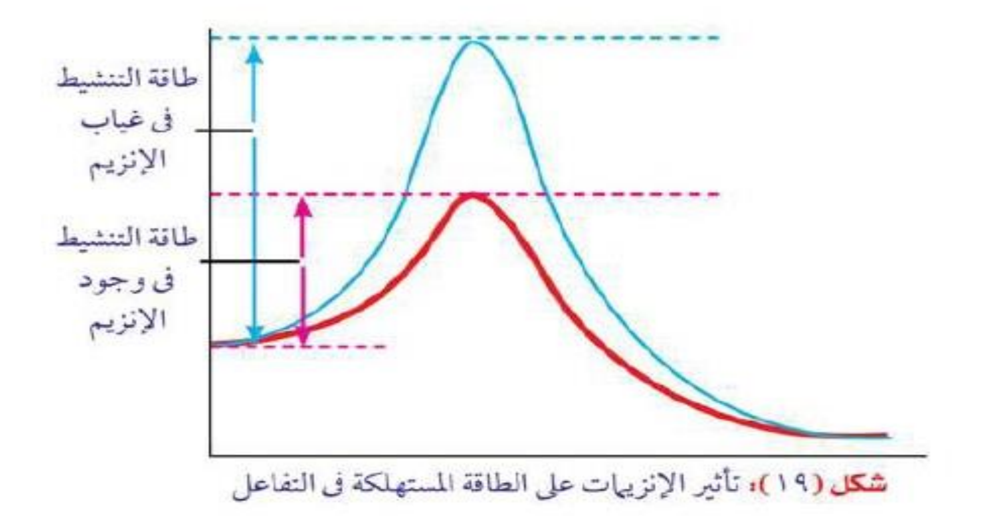
** **طاقة التنشيط** :

- **الحد الأدني من الطاقة اللازم لبدء التفاعل الكيميائي.**

** **طاقة التنشيط في وجود الإنزيم أقل من طاقة التنشيط في غياب الإنزيم.**

** الرسم البيانى المقابل

- **يوضح إستهلاك أحد التفاعلات البيوكيميائية (عمليات الأيض) للطاقة (أو) تأثير الإنزيمات على الطاقة المستهلكة في التفاعل.**



شكل (١٩): تأثير الإنزيمات على الطاقة المستهلكة فى التفاعل

تأثير درجة الحرارة على الإنزيم

(1) **الإنزيمات حساسة للتغيرات الحرارية** لأنها تتكون من **مواد بروتينية**.

(2) **يتحدد نشاط الإنزيم في مدي ضيق من درجات الحرارة** (مقارنة بالتفاعلات الكيميائية العادية) ، **حيث** :

- ✓ **يكون لكل إنزيم درجة حرارة مثلى يكون عندها أكثر نشاطاً.**

(3) **يقل نشاط الإنزيم تدريجياً كلما** :

1. **إرتفعت درجة الحرارة عن الدرجة المثلى** إلى أن تصل إلى درجة حرارة يتوقف عندها نشاط الإنزيم تماماً ، بسبب التغير في التركيب الطبيعي للإنزيم ، **ولا يعود لنشاطه مرة آخرى عند خفض درجة الحرارة**.

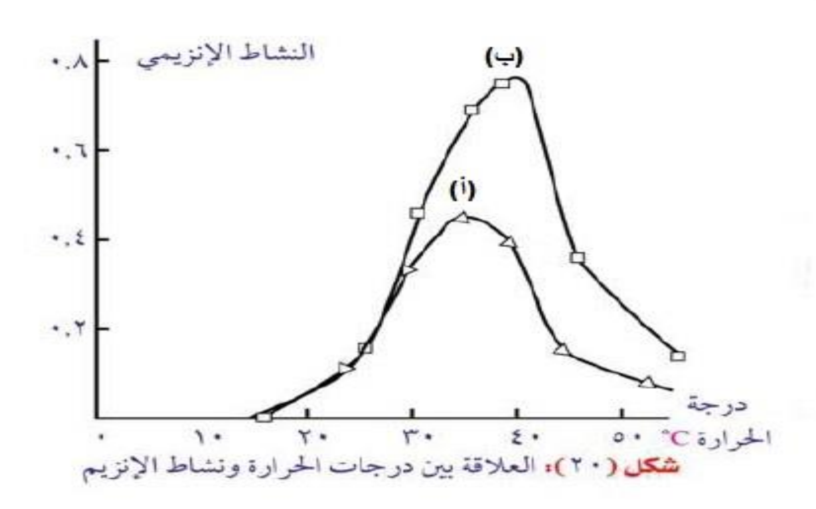
2. **انخفضت درجة الحرارة عن الدرجة المثلى** إلى أن تصل إلى درجة **حرارة دنيا** يكون عندها أقل نشاط للإنزيم ، ويتوقف درجة نشاط الإنزيم تماماً عند **درجة الصفر** ، **ولكنه يعود لنشاطه مرة آخرى عند رفع درجة الحرارة**.

- **درجة الحرارة المثلى للإنزيم** : هى **درجة الحرارة** التي يكون عندها الإنزيم **أكثر نشاطاً**.
- **درجة الحرارة الدنيا للإنزيم** : هى **درجة الحرارة** التي يكون عندها الإنزيم **أقل نشاطاً** (**يبدأ عندها نشاط الإنزيم**).
- **المدى الحراري للإنزيم** : هو **المدى** بين **درجة الحرارة التي يبدأ عندها نشاط الإنزيم ودرجة الحرارة التي يتوقف عندها نشاط الإنزيم**.

** **تطبيق حياتي** :

- **يُسجل على بعض منظفات الملابس درجات الحرارة المناسبة لإستخدامها** ، وذلك **لتوفير درجة الحرارة المثلى التي تعمل عندها الإنزيمات الموجودة بهذه المنظفات بأقصى نشاط.**

(4) مثال : الشكل البياني التالي يوضح العلاقة بين نشاط اثنين من الإنزيمات ودرجات الحرارة ، ونلاحظ ما يلي :



شكل (٢٠): العلاقة بين درجات الحرارة ونشاط الإنزيم

	الإنزيم (أ)	الإنزيم (ب)
ـ درجة الحرارة التي يبدأ عندها نشاط الإنزيم (درجة الحرارة الدنيا)	16 ° س	16 ° س
ـ درجة الحرارة التي يظهر عندها أقصى نشاط للإنزيم (درجة الحرارة المثلى)	35 ° س	40 ° س
ـ درجة الحرارة التي يتوقف عندها نشاط الإنزيم	55 ° س	55 ° س
ـ المدى الحراري لنشاط الإنزيم	من 16 ° س إلى 55 ° س	

تأثير الأس الهيدروجيني PH على الإنزيم

(1) **تعريف الأس الهيدروجيني** (**PH**) :

- هو القياس الذي يُحدد **تركيز أيونات الهيدروجين** (H^+) في المحلول ، ليُحدد ما إذا كان **حمضياً** أم **قلوياً** (قاعدياً) أم **متعادلاً**.

(2) **قيم الأس الهيدروجيني للمحاليل** :

- **تتروح بين** (0 : 14) **إعتماداً على تركيز أيون الهيدروجين الموجب** (H^+) فيها ، **ويتضح في الشكل التالي** :



شكل (٢١): علاقة الرقم الهيدروجيني بطبيعة المحلول

(3) **تصنيف المحاليل حسب درجة الأس الهيدروجيني PH** :

1. **محاليل قلوية** : يكون الأس الهيدروجيني لها **أكبر** من 7 ($PH > 7$).
2. **محاليل متعادلة** : يكون الأس الهيدروجيني لها **يساوي** 7 ($PH = 7$).
3. **محاليل حمضية** : يكون الأس الهيدروجيني لها **أقل من** 7 ($PH< 7$).

- **درجة الأس الهيدروجيني المتعادلة** ($PH = 7$) **تساوي درجة الأس الهيدروجيني للماء النقي عند درجة حرارة 25 ° س.**

(4) العلاقة بين الأس الهيدروجينى PH ونشاط الإنزيم :

1- تتأثر الإنزيمات بتغير الأس الهيدروجيني لأنها عبارة عن مواد بروتينية تحتوى على :

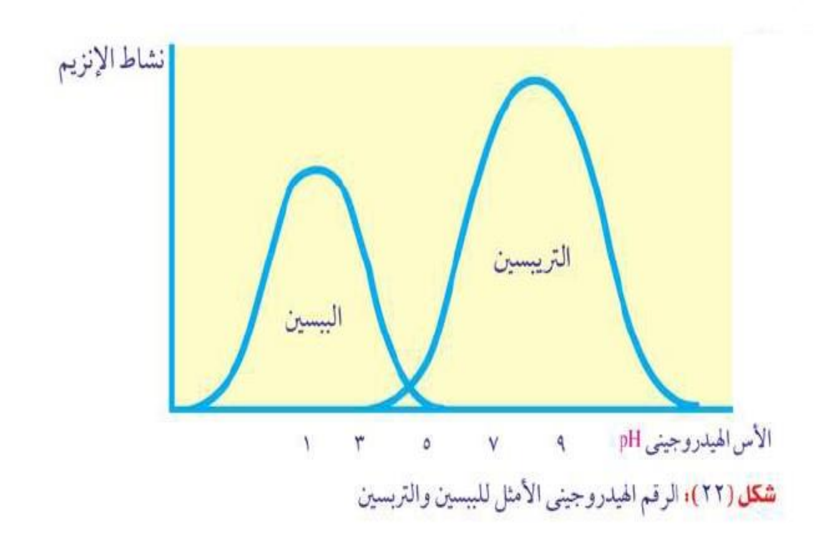
- ✓ مجاميع كربوكسيلية (COOH) حمضية.
- ✓ مجاميع أمينية (NH_2) قاعدية.

2- لكل إنزيم رقم هيدروجيني أمثل يعمل عنده بأقصى فاعلية (إذا قل عنه أو زاد فإن نشاط الإنزيم يقل إلى أن يتوقف).

3- معظم الإنزيمات تعمل في درجة PH تساوي 7.4 (لإحتواء جزيئات الأحماض الأمينية المكونة للإنزيم على مجاميع كربوكسيلية COOH حمضية ومجاميع أمينية NH_2 قاعدية).

** الرقم الهيدروجينى الأمثل للإنزيم :

- ✓ التعريف : هو الأس الهيدروجيني الذي يعمل عنده الإنزيم بأقصى فعالية.
- ✓ أمثلة :
  - إنزيم الببسين يعمل في المعدة عند درجة PH حمضية (تتروح بين 1.5 : 2.5).
  - إنزيم التربسين يعمل في الأمعاء الدقيقة عند درجة PH قاعدية (تتروح ما بين 7.5 : 8).



شكل (٢٢): الرقم الهيدروجينى الأمثل للببسين والتربسين

معلومة إثرائية (الأدوية الحيوية النانوية)

** للبروتينات العديد من الأدوار الحيوية داخل الجسم البشري ، وقد تم **إكتشاف قدرتها على علاج العديد من الأمراض والإضطرابات داخل الجسم** ، حيث أمكن إنتاج هذه الجزيئات البيولوجية الكبيرة (**البروتينات**) واستخدامها في علاج بعض الأمراض ، وعرفت هذه الأدوية بإسم (**الأدوية الحيوية**).

** **عيوب الأدوية الحيوية** :

- يصعب توصيلها مباشرة إلى الأجزاء أو الخلايا المستهدفة من الجسم ، مثل العديد من الأدوية.

** **كيفية تفادي عيوب الأدوية الحيوية** :

- بعد التطور الهائل الذي أحدثه **علم النانوتكنولوجي** تم إجراء محاولات لتوصيل هذه الأدوية الحيوية إلى الخلايا المصابة بإستخدام جسيمات نانوية ، وأدى ذلك إلى ظهور مجال جديد يطلق عليه (**علم الأدوية الحيوية النانوية**) ، ومن ثم أطلق على تلك المنتجات (**أدوية حيوية نانوية**).

مصطلحات أساسية متعلقة بالباب الأول

(1) **الكربوهيدرات** : جزيئات بيولوجية كبيرة ، تتشكل من عدة جزيئات بسيطة (**سكر أحادي**) ، وتشمل السكريات والنشويات والألياف ، وتتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين بنسبة 1 : 2 : 1.

(2) **الليبيدات** : جزيئات بيولوجية كبيرة ، تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين ، وتتكون من مجموعة كبيرة من المركبات غير المتجانسة ، وجميعها غير قابلة للذوبان في الماء ، وتذوب في المذيبات **غير القطبية** ، مثل **البنزين** و**رابع كلوريد الكربون**.

(3) **البروتينات** : جزيئات بيولوجية كبيرة **معقدة** ، تتكون أساساً من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين **والنيتروجين** ، لها وزن جزيئي كبير ، ووحداتها البنائية هى **الأحماض الأمينية**.

(4) **الأحماض النووية** : جزيئات بيولوجية كبيرة ، تحتوي على الهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكربون **والفوسفور** ، ومنها **نوعان** : الحمض النووي الريبوزي **RNA** ، والحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين **DNA** ، وتتكون من وحدات أساسية تُسمى **النيوكليوتيدات**.

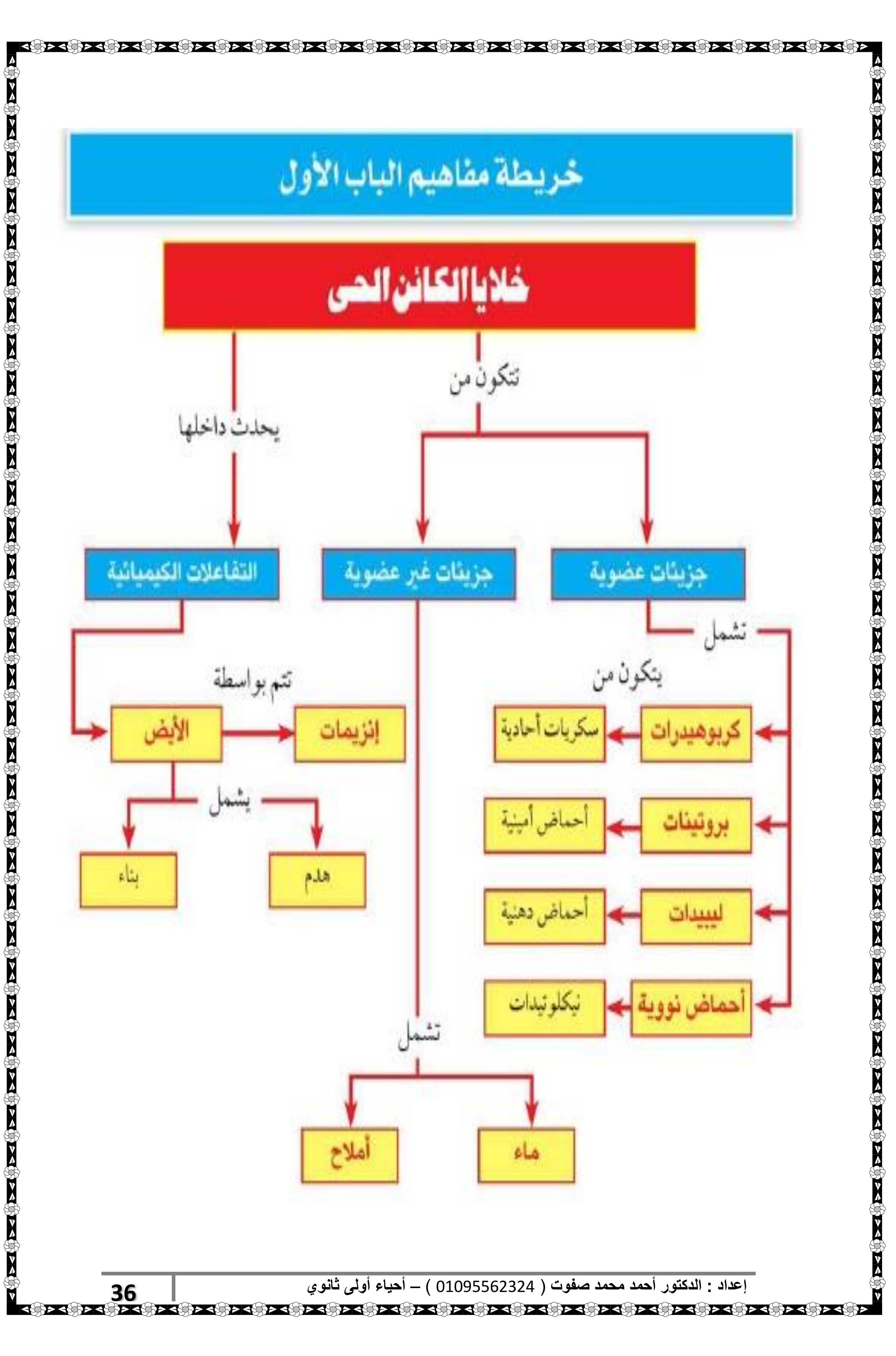
(5) **الأيض** (**التمثيل الغذائي**) : مجموعة من العمليات البيوكيميائية التي تحدث داخل الخلية ، وفيها يتم **بناء جزيئات كبيرة ومعقدة** من جزيئات بسيطة ، وتحطيم بعض الجزيئات لإستخلاص **الطاقة الكيميائية** المختزنة بها.

(6) **الهدم** : عملية يتم فيها **تكسير الروابط** بين ذرات الجزيئات لاستخلاص **الطاقة الكيميائية** المختزنة فيها.

(7) **البناء** : عملية يتم فيها **استخدام الجزيئات البسيطة** لبناء مواد أكثر تعقيداً ، من خلال **سلسلة من التفاعلات** ، وهذه التفاعلات **تستهلك طاقة**.

(8) **الإنزيمات** : عوامل **مساعدة** حيوية ، تتكون من **جزيئات بروتينية** ، تعمل على **زيادة** التفاعلات الكيميائية في الخلية.

(9) **الأس الهيدروجيني** (**PH**) : القياس الذي يُحدد **تركيز أيونات الهيدروجين** (H^+) في المحلول ، ليُحدد ما إذا كان حمضاً أم قاعدة أم متعادلاً.


خريطة مفاهيم الباب الأول
خلايا الكائن الحى
تتكون من
يحدث داخلها
التفاعلات الكيميائية
جزيئات غير عضوية
جزيئات عضوية
تشمل
يتكون من
تتم بواسطة
الأيض
إنزيمات
كربوهيدرات
سكريات أحادية
يشمل
بناء
هدم
بروتينات
أحماض أمينية
ليبيدات
أحماض دهنية
أحماض نووية
نيكلوتيدات
تشمل
أملاح
ماء

أسئلة كتاب الوزارة

السؤال الأول: أسئلة الاختيار من متعدد:

١ من أمثلة السكريات الثنائية:
أ. الجلوكوز ب. الفركتوز ج. الجالاكتوز د. السكروز

٢ دهون سائلة تتكون من تفاعل أحماض دهنية غير مشبعه مع الجليسرول.
أ. الزيوت ب. الدهون ج. الشموع د. الكوليسترول

٣ جزيئات كبيرة تحتوى على الهيدروجين والأكسجين والنيتروجين والكربون والفوسفور.
أ. البروتينات ب. الليبيدات ج. الكربوهيدرات د. الأحماض النووية

٤ وحدات بناء البروتين.
أ. الأحماض الدهنية ب. الأحماض الأمينية ج. الأحماض النووية د. الجلوكوز

٥ أي مما يلي ليس مونيمر؟
أ. جزيء جلوكوز ب. حمض أميني ج. نيوكليوتيدة د. بروتين

٦ أي مما يلي ليس من وظائف البروتينات؟
أ. حفظ ونقل المعلومات الوراثية ب. التحكم فى معدل التفاعل
ج. مقاومة الأمراض د. حركة المواد داخل وخارج الخلايا

٧ أي العبارات التالية صواب؟
أ. السكر البسيط يتكون من سكريات عديدة ب. يتكون البروتين من أحماض أمينية
ج. يتكون الجليسرول من أحماض دهنية د. النيوكليوتيدات تتكون من أحماض نووية

٨ كيف يزيد الإنزيم من سرعة التفاعل الكيميائي؟
أ. بتقليل طاقة التنشيط ب. بزيادة طاقة التنشيط
ج. بإطلاق طاقة د. بامتصاص طاقة

٩ فى التفاعل الكيميائي ترتبط المادة المتفاعلة بالإنزيم فى منطقة تعرف باسم:
أ. الحافز ب. الناتج ج. الهدف د. الموقع النشط

١٠ أي من الجزيئات البيولوجية التالية تتكون من جليسرول وأحماض دهنية؟
أ. السكريات ب. النشا ج. الليبيدات د. الأحماض النووية

السؤال الثانى: علل:

١ عند تحلل بروتين الألبيومين ينتج أحماض أمينية فقط.

٢ توجد ملايين من المركبات البروتينية بالرغم من أن عدد الأحماض الأمينية محدود.

٣ تستطيع بعض الحيوانات أن تحافظ على درجة حرارتها فى الأماكن شديدة البرودة.

٤ يستخدم سودان (٤) للكشف عن الدهون.

٥ السكريات الأحادية هي المسؤولة فى عمليات نقل الطاقة داخل خلايا الكائنات الحية.

السؤال الثالث: قارن بين كل من:

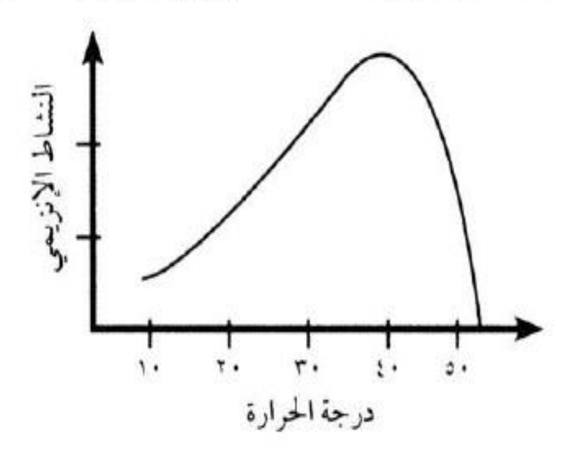
١ DNA، RNA من حيث نوع السكر الخماسي والقاعدة النيتروجينية.

٢ السكريات البسيطة والسكريات المعقدة من حيث التعريف والمثال لكل منهما.

٣ عملية البناء وعملية الهدم.

أسئلة تركيبية:

١ يوضح الشكل الذى أمامك العلاقة بين نشاط أحد الإنزيمات ودرجة الحرارة:



درجة الحرارة التى يبدأ عندها نشاط الإنزيم	....
درجة الحرارة التى يظهر عندها أقصى نشاط للإنزيم	....
درجة الحرارة التى يقف عندها نشاط الإنزيم	....
المدى الحراري لنشاط الإنزيم.	....

مستعينًا بالنتائج فى الجدول السابق، اشرح تأثير درجات الحرارة على نشاط الإنزيم.

....

٣ استخدم الجدول التالى للمقارنة بين كل من RNA & DNA:

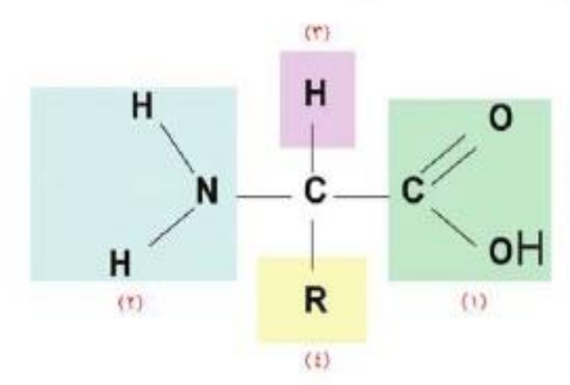
وجه المقارنة	DNA	RNA
نوع السكر		
عدد الشرائط		
القواعد النيتروجينية		
الأهمية		
مكان وجوده		

١ يمثل الشكل التالى الصيغة العامة للحمض الأميني ، ادرس الشكل ثم أجب:

- حدد ما تمثله الأرقام من ١ – ٤.

....

- أي الأرقام تمثل المجموعات الوظيفية فى الحمض الأميني؟ ....
- أي مما سبق يختلف من حمض أميني لآخر؟



....

....

....

٢ النيوكليوتيدة التى أمامك تمثل وحدة بناء:

أ. DNA

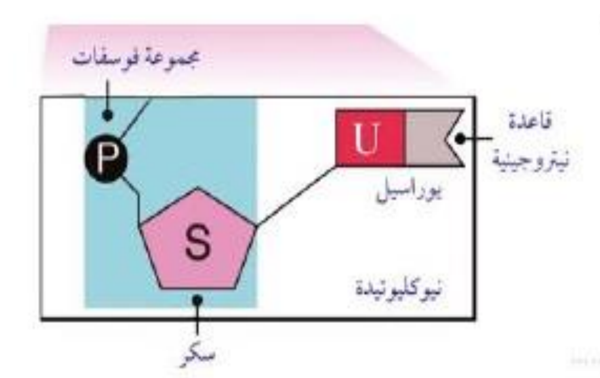
ب. RNA

ج. كلاهما

برر إجابتك: ....

....

....



أسئلة متنوعة

أسئلة الكربوهيدرات

(1) اذكر وجهاً للشبه وآخر للإختلاف بين الماء والجلوكوز ؟!

(2) اذكر وجهاً للشبه وآخر للإختلاف بين النشا والجلوكوز ؟!

(3) اذكر وجهاً للشبه وآخر للإختلاف بين الجليكوجين والجالاكتوز ؟!

(4) قارن بين بوليمر الجلوكوز في النبات (السليلوز – النشا) وبوليمر الجلوكوز في الحيوان (الجليكوجين) ؟!

(5) ماذا يحدث عند إضافة محلول اليود إلى الأرز المطحون ؟!

(6) ماذا يحدث عند إضافة محلول اليود إلى مسحوق القمح ؟!

(7) ثلاثة مركبات معقدة (أ) ، (ب) ، (ج) :

- ✓ المركب (أ) يوجد في جدار الخلية النباتية ، ويتكون من عدد كبير من الجلوكوز.
- ✓ المركب (ب) يوجد في غشاء الخلية ، ويدخل في تركيبه C,H,O,P,N.
- ✓ المركب (ج) يوجد في العضلات والكبد ، ويتكون من عدد من مونيمرات الجلوكوز.

ما اسم كل مركب ، وما اسم البوليمرات التي ينتمي إليها كل مركب ؟!

أسئلة ليبيدات

(1) يختلف زيت الطعام عن الدهن الحيواني ، فسر ؟!

(2) قارن بين : مادة تغطي أوراق الصبار (الشموع) ومادة تخزن تحت جلد الإنسان (الدهون) ؟!

(3) ما أوجه الشبه والإختلاف بين : زيت نباتي ودهن حيواني ؟!

(4) أمامك بعض الأغذية الغنية بالليبيدات (زبدة – زيت زيتون – طحينة – زيت ذرة) ، صنف هذه الأغذية في الجدول التالي :

أغذية تحتوي على أحماض دهنية مشبعة	أغذية تحتوي على أحماض دهنية غير مشبعة

(5) ما الفرق بين الكوليسترول والفوسفوليبيدات ؟!

(6) قارن بين المركب العضوي الذي يُخزن في نبات الصبار (النشا) والمركب العضوي الذي يُغطي سطحه (الشموع) ، من حيث : الإسم – نوع المركب – الذوبان.

(7) " قد ينتج الكوليسترول من الفوسفوليبيدات " ، ما مدى صحة العبارة ؟ مع التفسير ؟!

(8) ما أوجه الشبه والإختلاف بين الكوليسترول والسليلوز ؟!

(9) قارن بين : المصدر السريع للطاقة في الجسم (الكربوهيدرات) & المصدر المؤجل للطاقة في الجسم (الليبيدات) ، من حيث : الإسم – الوحدة البنائية – الأنواع ؟!

(10) اكتب ما تدل عليه العبارة : مادة تُكون لون أحمر مع محلول السمسم المطحون ؟!

أسئلة البروتينات

(1) اللبن يحتوي على نوعين من البوليمرات ، ما هما ؟!

(يحتوي اللبن على مكونات عديدة من البروتينات والسكريات ، اكتب اسم البروتين والسكر الموجود في اللبن ، ثم حدد نوعه وتركيبه ؟!)

(2) الدم يحتوي على نوعين من بوليمرات البروتين ، ما هما ؟!

(يحتوي دم الإنسان على مجموعة متنوعة من البروتينات ، تخير إثنين من هذه البروتينات ، ووضح نوع كل منهما ، وقارن بينهما ؟!)

(3) اكتب ما تدل عليه العبارة : مونيمر يحمل طبيعة حمضية وقاعدية معاً.

(4) اكتب ما تدل عليه العبارة : بوليمر يتكون من نوع واحد من المونيمرات ، ولكنها قد تكزن مختلفة في التركيب.

(5) ماذا يحدث عند : استبدال مجموعة ألكيل R في حمض أميني بمجموعة ألكيل أخرى.

(6) ما أوجه الشبه والإختلاف بين : الأحماض الأمينية والأحماض الدهنية.

(7) قارن بين : الأليبومين والكازين ، من حيث : النوع – التكوين – مكان الوجود ؟!

(8) قارن بين : مواد البناء للجسم (البروتينات) & مواد الطاقة المؤجلة في الجسم (الليبيدات) ، من حيث : الإسم – التركيب الجزيئي – الوحدة البنائية – الأنواع ؟!

(9) ماذا يحدث عند : إضافة قطرات من محلول البيوريت إلى زلال البيض.

أسئلة الأحماض النووية

(1) (السكر الأحادي في جزئ RNA هو وحدة بناء النشا) ، ما مدى صحة العبارة ؟ مع التفسير ؟

(2) (السكر الذي يدخل في تركيب جزئ RNA يتكون من 5 ذرات أكسجين) ، ما مدى صحة هذه العبارة ؟ مع التفسير ؟

(3) فسر : اختلاف نوع الروابط بين النيوكليوتيدات وبعضها عن نوع الروابط بين الأحماض الأمينية وبعضها.

(4) ماذا يحدث عند : ارتباط عدة نيوكليوتيدات معاً بروابط تساهمية ؟!

(5) اكتب ما تدل علية العبارة : جزء في تركيب وحدة بناء الحمض النووي يدخل عنصر النيتروجين بصورة أساسية في تكوينه وله خمسة أنواع.

(6) اكتب ما تدل علية العبارة : مونيمر يحتوي على عنصري النيتروجين والفوسفور بصفة أساسية.

(7) اكتب وجهاً واحداً للإختلاف بين : جزئ RNA & جزئ الجليكوجين في جسم الإنسان.

(8) ما أوجه الشبه والإختلاف بين : القواعد النيتروجينية في كل من الحمض النووي RNA & DNA.

(9) ما اسم السكر الأحادي الذي يدخل في تركيب كل من : (النشا – DNA) ، وقارن بينهما من حيث : عدد ذرات الكربون في كل منهما.

(10) فسر : يختلف السكر الخماسي في نيوكليوتيدة DNA عنه في نيوكليوتيدة RNA.

أسئلة التفاعلات الكيميائية